

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-231038

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.  
G 0 1 S 5/14  
3/16  
H 0 1 Q 3/02  
3/04

F I  
G 0 1 S 5/14  
3/16  
H 0 1 Q 3/02  
3/04

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-34788

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月17日

(71) 出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 福島 知朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

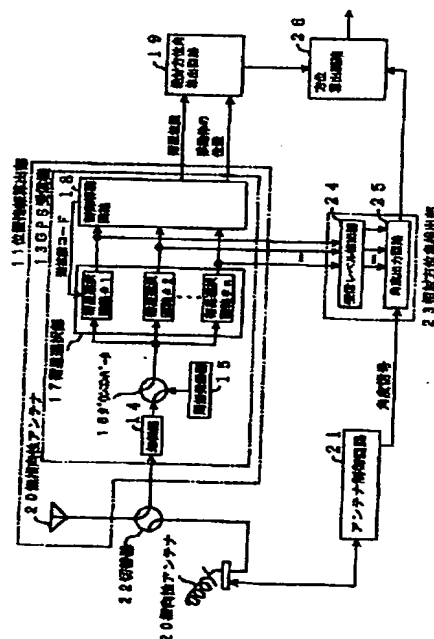
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 方位検出装置

(57) 【要約】

【課題】 受信領域が限定された放送衛星等の静止衛星からの電波ではなく、GPS衛星からの電波を受信して方位を検出し、広範な地域において方位検出可能な方位検出装置を得る。

【解決手段】 無指向性アンテナ12によりGPS信号を受信し、GPS受信機13においてGPS衛星の位置情報と移動体の位置情報を算出し、これらの位置情報に基づき絶対方位算出回路19にて移動体から見たGPS衛星の絶対方位角を算出する。指向性アンテナ20によりGPS信号を受信して、その信号の強弱により移動体において特定された特定方向に対するGPS衛星の相対方位角を相対方位角検出部23において算出し、この相対方位角及び上記GPS衛星の絶対方位角に基づき上記特定方向の絶対方位角を算出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 GPS信号を受信してGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出する位置情報算出手段と、この位置情報算出手段による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転する指向性アンテナと、この指向性アンテナにより上記GPS衛星からの電波を受信し、その電波の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、上記相対方位角及び上記GPS衛星の絶対方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたことを特徴とする方位検出装置。

【請求項2】 GPS信号を受信する無指向性アンテナと、この無指向性アンテナの受信信号からGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出するGPS受信機と、このGPS受信機による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転する指向性アンテナと、上記GPS受信機への入力を上記無指向性アンテナから上記指向性アンテナに切り替える切替器と、この切替器を介して上記指向性アンテナから上記GPS受信機に入力された受信信号の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、上記相対方位角及び上記GPS衛星の絶対方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたことを特徴とする方位検出装置。

【請求項3】 上記相対方位角検出手段は、上記切替器を介して上記指向性アンテナから上記GPS受信機に入力され上記GPS受信機で逆拡散変換された受信信号の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出することを特徴とする請求項2に記載の方位検出装置。

【請求項4】 GPS信号を受信してGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出する位置情報算出手段と、この位置情報算出手段による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転し、無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽して利得を部分的に低減したアンテナと、このアンテナにより上記GPS衛星からの電波を受信し、その電波の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、上記相対方位角及び上記絶対

方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたことを特徴とする方位検出装置。

【請求項5】 上記アンテナは、上記無指向性アンテナの一部を遮蔽して方位角方向の利得を部分的に低減する遮蔽板と、この遮蔽板を移動して上記無指向性アンテナの遮蔽とその遮蔽の解除を行う遮蔽板駆動手段とを具備し、上記遮蔽板駆動手段により上記無指向性アンテナの遮蔽を解除して上記GPS信号を受信することを特徴とする請求項4に記載の方位検出装置。

【請求項6】 上記アンテナは、上記遮蔽板を上記無指向性アンテナの周囲に回転させる遮蔽板回転手段を備えたことを特徴とする請求項5に記載の方位検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動体の進行方向などの特定方向を検出するための方位検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図12は、例えば特開平6-118155号公報に示された従来の方位検出装置のブロック図である。図において、1は衛星放送電波を送信する静止軌道上の放送衛星、2は放送衛星1からの電波を受信するBSアンテナ、3はBSアンテナ2を回転するモータ、4はモータ3を駆動するモータドライバ、5はBSアンテナ2の回転角を検出するロータリエンコーダ、6はロータリエンコーダ5の出力からBSアンテナ2の回転角位置を検出するアンテナ回転角位置検出部である。7はBSアンテナ2で受けた電波を受信するBSチューナ、8はBSチューナ7により受信した電波の強弱をモニタしてBSアンテナ2を放送衛星1に向くようにモータドライバ4を制御する衛星追尾制御部である。9は移動体の進行方位を演算する進行方位演算部、10は移動体から放送衛星を見たときの方位を記憶しておく絶対方位記憶部である。

【0003】衛星追尾制御部8によりBSアンテナ2を放送衛星1に向くように回転し、BSアンテナ2が放送衛星1を向いたときのアンテナ回転角位置 $\theta$ をアンテナ回転角位置検出部6により検出する。進行方位演算部9は、アンテナ回転角位置検出部6で検出したアンテナ回転角位置 $\theta$ と絶対方位記憶部10において記憶されている移動体から放送衛星1を見たときの絶対方位 $\Theta$ を用いて、進行方位 $\alpha$ を演算して求める。例えば日本国内全域から見た放送衛星1の絶対方位が $212^{\circ} \sim 226^{\circ}$ の範囲にあることから、絶対方位記憶部10において記憶する絶対方位 $\Theta$ を $220^{\circ}$ とする方法や、移動体の存在する地域や経緯度に対応して放送衛星1の絶対方位を記憶しておく方法がある。移動体の存在する位置については、GPS(Global Positioning System)を利用して測定することも可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の方位検出装置では、移動体の存在する地点から見た衛星の絶対方位 $\theta$ を装置内部にデータ形式で記憶し参照するので、方位検出のために追尾する衛星は、地球からの見かけの位置が静止している静止衛星である必要がある。方位検出装置を日本国内のみで使用する場合には、上記のような絶対方位 $\theta$ のデータと放送衛星からの電波を受信するアンテナ及び受信機があれば方位検出が可能となる。しかし、世界各国において方位検出装置を使用する場合には、地域毎に受信可能な静止衛星が異なるため、それぞれの地域毎に静止衛星の絶対方位 $\theta$ のデータを作成するとともに、衛星毎に特有のアンテナや受信機が必要となり、装置どうしの互換性が保てず、製造性や保守性が悪くなるという課題がある。

【0005】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、受信領域が限定された放送衛星等の静止衛星からの電波ではなく、GPS衛星からの電波を受信して方位を検出し、広範な地域において方位検出可能な方位検出装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る方位検出装置は、GPS信号を受信してGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出する位置情報算出手段と、この位置情報算出手段による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転する指向性アンテナと、この指向性アンテナにより上記GPS衛星からの電波を受信し、その電波の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、上記相対方位角及び上記GPS衛星の絶対方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたものである。

【0007】請求項2の発明に係る方位検出装置は、GPS信号を受信する無指向性アンテナと、この無指向性アンテナの受信信号からGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出するGPS受信機と、このGPS受信機による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転する指向性アンテナと、上記GPS受信機への入力を上記無指向性アンテナから上記指向性アンテナに切り替える切替器と、この切替器を介して上記指向性アンテナから上記GPS受信機に入力された受信信号の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、

上記相対方位角及び上記GPS衛星の絶対方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたものである。

【0008】請求項3の発明に係る方位検出装置は、請求項2の発明に係る方位検出装置において、上記相対方位角検出手段は、上記切替器を介して上記指向性アンテナから上記GPS受信機に入力され上記GPS受信機で逆拡散変換された受信信号の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出するものである。

【0009】請求項4の発明に係る方位検出装置は、GPS信号を受信してGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出する位置情報算出手段と、この位置情報算出手段による上記GPS衛星の位置情報及び上記移動体の位置情報に基づいて上記移動体における上記GPS衛星の絶対方位角を算出する絶対方位角算出手段と、上記移動体において特定された特定方向に対して方位角方向に回転し、無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽して利得を部分的に低減したアンテナと、このアンテナにより上記GPS衛星からの電波を受信し、その電波の強弱により上記移動体における上記GPS衛星の上記特定方向に対する相対方位角を検出する相対方位角検出手段と、上記相対方位角及び上記絶対方位角に基づいて上記移動体における上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出手段とを備えたものである。

【0010】請求項5の発明に係る方位検出装置は、請求項4の発明に係る方位検出装置において、上記アンテナは、上記無指向性アンテナの一部を遮蔽して方位角方向の利得を部分的に低減する遮蔽板と、この遮蔽板を移動して上記無指向性アンテナの遮蔽とその遮蔽の解除を行う遮蔽板駆動手段とを具備し、上記遮蔽板駆動手段により上記無指向性アンテナの遮蔽を解除して上記GPS信号を受信するものである。

【0011】請求項6の発明に係る方位検出装置は、請求項5の発明に係る方位検出装置において、上記アンテナは、上記遮蔽板を上記無指向性アンテナの周囲に回転させる遮蔽板回転手段を備えたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態1に係る方位検出装置を図1～図4に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態1に係る方位検出装置の構成図である。図1において、11はGPS信号を受信してGPS衛星の位置情報と移動体の位置情報を算出する位置情報算出部である。12はGPS信号を受信する無指向性アンテナ、13はGPS受信機である。14はGPS信号を増幅する増幅器、15はGPS信号を中間周波数帯の信号に変調するための基準信号を発生する局部発振器、16はダウンコンバータである。17はGPS衛星に応じて受信したGPS信号を逆拡散変換する衛星選択部である。GPS受信機13では、2次元測

位の場合には3基のGPS衛星からのGPS信号、3次元測位の場合には4基のGPS衛星からのGPS信号に基づいて移動体の位置情報を算出しており、これらの信号を同時に受信するために衛星選択部17は少なくとも3つ以上の衛星選択回路で構成される。18は衛星選択部17に逆拡散コードを送出するとともに、衛星選択部17が出力したGPS信号からGPS衛星の位置情報と時刻情報を解読し、上述の2次元測位又は3次元測位により移動体の位置情報を算出する制御解読回路である。

19は制御解読回路18からのGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報により移動体から見たGPS衛星の絶対方位を算出する絶対方位角算出回路である。20はGPS衛星からの電波を受信する指向性アンテナ、21は指向性アンテナ20を移動体において特定された特定方向（例えば進行方向）に対して方位角方向に回転し、指向性アンテナ20の角度を出力するアンテナ制御回路である。22は無指向性アンテナ12と指向性アンテナ20の出力とを切り替えてGPS受信機13に入力する切替器である。23はアンテナ制御回路21からの角度信号及び切替器22を介して衛星選択部18で逆拡散変換された指向性アンテナ21からのGPS信号に基づいて上記特定方向とGPS衛星の相対方位角を検出する相対方位角検出部である。24は切替器22を介して衛星選択部17で逆拡散変換された指向性アンテナ21からのGPS信号の強弱をモニタする受信レベル検出器、25は受信レベル検出器24の出力に基づいてアンテナ制御回路の出力する角度信号を保持して出力する角度出力回路である。26は相対方位角検出部23で検出した相対方位角と絶対方位角算出回路19で算出した絶対方位角から上記特定方向の絶対方位角を算出する方位算出回路である。

【0013】軌道上には21(+3スベア)基のGPS衛星が周回しており、全世界においてGPS衛星からのGPS信号を受信して測位を行うことができる。無指向性アンテナ12は移動体から見て可視となるGPS衛星のGPS信号を受信し、受信したGPS信号はGPS受信機13に入力される。GPS受信機13では、例えば3次元測位を行う場合には、上記のように4基のGPS衛星からの信号が必要であり、制御解読回路18からの4つの逆拡散コードに基づいて衛星選択部17は受信したGPS信号を復調し、4基のGPS衛星からのGPS信号を混信することなく受信する。制御解読回路18は、受信したGPS信号からGPS衛星の位置情報と時刻情報を解読し、2次元測位又は3次元測位により移動体の位置情報を算出する。絶対方位角算出回路19は制御解読回路18で解読したGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報により移動体から見たGPS衛星の絶対方位角を算出する。図2は地球中心(点O)の直交3次元座標系における移動体(点P)とGPS衛星(点Q)の位置関係を示したものである。移動体から見たGPS

衛星の絶対方位角 $\Theta$ は、点Pで地球面に接するNE平面(Nは北、Eは東の意)に点Qを射影した点をRとすると、図3に示す角NPRで表わされる。

【0014】図3において、方向PSは移動体において特定された特定方向であり、例えば移動体の進行方向などである。指向性アンテナ20は、方向PSに対して方位角方向に回転し、アンテナ制御回路21は特定方向に対する回転角を角度出力回路25へ出力する。指向性アンテナ20が受信するGPS衛星からのGPS信号は切替器22を介してGPS受信機13に入力され、衛星選択部17で逆拡散変換されて受信レベル検出器24に入力される。上記のように、例えば3次元測位を行う場合には、4基のGPS衛星からのGPS信号を混信することなく受信するために、各GPS衛星からのGPS信号はノイズレベル以下に拡散変調されている。したがって、GPS信号の強弱をモニタするには、GPS信号を逆拡散変換したものを使用するのが好ましい。受信レベル検出器24は、図4に示すように、指向性アンテナ20の回転により変化するGPS信号のレベルを検出し、角度出力回路へ出力する。角度出力回路25は、図4に示すように受信レベルがピークとなる指向性アンテナ20の回転角 $\theta_0$ を保持し、方位算出回路26へ出力する。方位算出回路26は、図3に示すように絶対方位角算出回路19において算出した移動体から見たGPS衛星の絶対方位角 $\Theta$ と角度出力回路25において検出した移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角 $\theta_0$ とから移動体の特定方向の絶対方位角 $\alpha (= \Theta - \theta_0)$ を算出する。なお、指向性アンテナ20は、仰角方向に広い放射パターン、方位角方向に狭い放射パターンを有するようにすれば、アンテナを仰角方向に駆動することなく、周回軌道上を仰角を変化させながら移動するGPS衛星からのGPS信号を受信することができる。

【0015】実施の形態2. 上記実施の形態1においては、絶対方位角算出回路19は、GPS衛星1基について絶対方位角を算出し、指向性アンテナ20で受信するGPS信号の強弱により相対方位角検出部23においてGPS衛星1基について移動体の特定方向に対する相対方位角を検出し、方位算出回路26において移動体の特定方向の絶対方位角を算出したが、図5に示すように複数基のGPS衛星の絶対方位角を算出し、指向性アンテナ20でこれらのGPS衛星からのGPS信号を受信して移動体の特定方向に対する各GPS衛星の相対方位角を検出してもよい。図5において、R1、R2、R3は例えば3次元測位において受信した4基のGPS衛星のうち3基の位置をNE平面に射影した点であり、角度 $\Theta_{R1}$ 、 $\Theta_{R2}$ 、 $\Theta_{R3}$ は絶対方位角算出回路19において算出した各GPS衛星の絶対方位角である。指向性アンテナ20を回転して受信したGPS信号は、衛星選択部17の衛星選択回路で逆拡散変換され受信レベル検出器24において図6のようにモニタされる。図6において、 $\theta$

7  
 $\varepsilon_{R1} + \varepsilon_{R2}$ ,  $\theta_{R1} + \varepsilon_{R2}$ ,  $\theta_{R2} + \varepsilon_{R3}$ , は各GPS衛星からのGPS信号のレベルがピークとなる指向性アンテナ20の回転角であり、受信レベル検出器の精度や分解能によって、それぞれ $\varepsilon_{R1}$ ,  $\varepsilon_{R2}$ ,  $\varepsilon_{R3}$ の誤差が生じているものとする。図5より、誤差 $\varepsilon_{R1}$ ,  $\varepsilon_{R2}$ ,  $\varepsilon_{R3}$ は、

$$\varepsilon R2 = 360 - \alpha + \theta R2 - \theta R2$$

【0018】

【数3】

$$\varepsilon R3 = 360 - \alpha + \theta R3 - \theta R3$$

【0019】であり、方位算出回路26は誤差 $\varepsilon_{R1}$ ,  $\varepsilon_{R2}$ ,  $\varepsilon_{R3}$ の2乗和が最小となる移動体の特定方向の絶対方位角 $\alpha$ を次式により算出する。

【0020】

【数4】

$$\alpha = (C1 + C2 + C3) / 3$$

【0021】ここで、C1, C2, C3は次式により与えられる。

【0022】

【数5】

$$C1 = 360 + \theta R1 - \theta R1$$

【0023】

【数6】

$$C2 = 360 + \theta R2 - \theta R2$$

【0024】

【数7】

$$C3 = 360 + \theta R3 - \theta R3$$

【0025】 $\alpha$ が360deg以上となる場合には、 $\alpha$ から360degを引いた値を改めて $\alpha$ とすれば良い。上記のように方位検出に用いるGPS衛星の数が増えれば方位検出の精度が良くなる。

【0026】実施の形態3. 上記実施の形態1においては、指向性アンテナ20を回動して図4に示すように受信レベルがピークとなる指向性アンテナ20の回転角を検出したが、図7に示すような無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽板により遮蔽したアンテナを用いてもよい。図7において27は無指向性アンテナ、28は遮蔽板である。無指向性アンテナ27は遮蔽板28により方位角方向の一部を遮蔽されているので、このアンテナを方位方向に回動するとGPS衛星からのGPS信号は図8に示すように、遮蔽板28がGPS衛星の方向にあるときに受信レベルが低下する。角度出力回路25は受信レベルが極小となる移動体の特定方向からの回転角 $\theta_0$ を検出し方位算出回路26に出力する。方位算出回路26は上記実施の形態1と同様に移動体の特定方向の絶対方位角 $\alpha$  ( $= \theta - \theta_0$ )を算出する。

【0027】実施の形態4. 上記実施の形態1では、無指向性アンテナ12と指向性アンテナ20とこれらのアンテナの出力を切り替える切替器22によりGPS受信機13の前段を構成したが、図9に示すような無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽板により遮蔽し、遮

\*【0016】

【数1】

$$\varepsilon R1 = 360 - \alpha + \theta R1 - \theta R1$$

【0017】

【数2】

蔽板を俯仰軸まわりに回転移動できるアンテナを用いてもよい。図9において、29は遮蔽板28を俯仰軸まわりに回転できるヒンジを有し、方位軸まわりに回動する回転台である。回転台29の方位軸まわりの回動に対して、無指向性アンテナ27を遮蔽板28及び回転台29とともに回動してもよいし、無指向性アンテナ27を固定し、遮蔽板28及び回転台29のみを回動してもよいが、後者の方が可動部分のイナーシャが小さく、無指向性アンテナ27からのRFケーブルの固定が容易である。なお、遮蔽板28はモータ等を用いて上記ヒンジにおいて俯仰軸まわりに回転させる。図10はこの発明の実施の形態4に係る方位検出装置の構成図である。図10において、30は遮蔽板28を俯仰軸まわりに回転移動する駆動信号を発生する遮蔽板駆動回路であり、31は遮蔽板28及び回転台29を方位軸まわりに回動する信号を発生する遮蔽板回動回路である。

【0028】遮蔽板28を図9に示す仰角が小さくなる方向に回転して無指向性アンテナ27の遮蔽を解除した後、GPS信号を受信し、GPS受信機13においてGPS衛星の位置情報と移動体の位置情報を算出する。遮蔽板28を図9に示す仰角が大きくなる方向に回転して無指向性アンテナ27の方位角の一部を遮蔽した後、遮蔽板28及び回転台29を回動すると、図8に示すように遮蔽板27がGPS衛星の方位にあるときに受信レベルが低下し、移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角 $\theta$ が検出される。

【0029】実施の形態5. 上記実施の形態4では遮蔽板28を俯仰軸まわりに回転して無指向性アンテナ27の遮蔽を解除したが、図11に示すように回転台29の水平軸まわりに遮蔽板28を回転する構成としてもよい。図9に示す仰角が小さくなる方向に遮蔽板28を回動すると、遮蔽板28の先端部が方位軸から離れる方向に動くので、装置が占める空間が大きくなるが、図11に示すように水平軸まわりに遮蔽板28を回動すると遮蔽板28の先端部は図9の場合に比べて方位軸に近いところを移動するので装置の占有空間が小さくなる。

【0030】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、GPS信号を受信して算出するGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報からGPS衛星の絶対方位角を算出し、この絶対方位角と指向性アンテナを回動してGPS信号の強弱を検出することにより検出される移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角とに基づいて移動体の特定方向の方位を検出するので、受信範囲が限られた放送衛星

等の静止衛星からの電波を受信して方位検出することなく、広範な地域で方位検出できる。

【0031】請求項2の発明によれば、GPS衛星の位置情報と移動体の位置情報を算出するためにGPS信号を受信する無指向性アンテナの出力と移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角を検出するためにGPS信号を受信する指向性アンテナの出力を切替器により切り替えるので、各アンテナに対するGPS受信機を共有できる。

【0032】請求項3の発明によれば、指向性アンテナにより受信したGPS信号を逆拡散変換した後、受信レベルのモニタを行うので、ノイズ成分に埋もれることなく信号成分を検出できる。

【0033】請求項4の発明によれば、無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽して利得を部分的に低減したアンテナにより移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角検出のためのGPS信号を取得するので、このアンテナの無指向性アンテナのハードウェアとGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出するためにGPS信号を受信する無指向性アンテナのハードウェアを共通化できる。

【0034】請求項5の発明によれば、無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽して利得を部分的に低減したアンテナにより移動体の特定方向に対するGPS衛星の相対方位角検出のためのGPS信号を取得し、上記遮蔽を解除してGPS衛星の位置情報及び移動体の位置情報を算出するためのGPS信号を受信するので、アンテナを1つにすることができる。

【0035】請求項6の発明によれば、無指向性アンテナは固定し、遮蔽板を回転するので、可動部分のイナーシャを小さくすることができる。

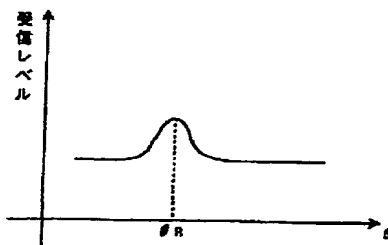
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る方位検出装置の構成図。

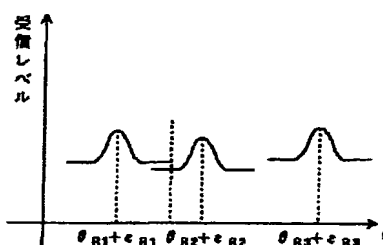
【図2】この発明の実施の形態1に係る移動体とGPS衛星の位置関係を示す模式図。

【図3】この発明の実施の形態1に係る移動体の特定方向とGPS衛星の絶対方位方向の関係を示す模式図。\*

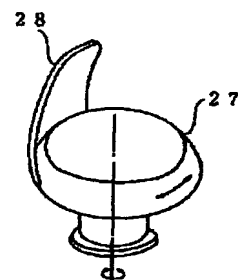
【図4】



【図6】



【図7】



\*【図4】この発明の実施の形態1に係る指向性アンテナを回転したときの受信レベル検出器の出力を示す特性図。

【図5】この発明の実施の形態2に係る移動体の特定方向と3基のGPS衛星の絶対方位方向の関係を示す模式図。

【図6】この発明の実施の形態2に係る指向性アンテナを回転して3基のGPS衛星のGPS信号を受信したときの受信レベル検出器の出力を示す特性図。

【図7】この発明の実施の形態3に係る無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽したアンテナの構成を示す斜視図。

【図8】この発明の実施の形態3に係る無指向性アンテナの一部の方位角方向を遮蔽したアンテナを回転したときの受信レベル検出器の出力を示す特性図。

【図9】この発明の実施の形態4に係る無指向性アンテナの一部の方位角方向の遮蔽及び遮蔽解除するアンテナの構成図。

【図10】この発明の実施の形態4に係る方位検出装置の構成図。

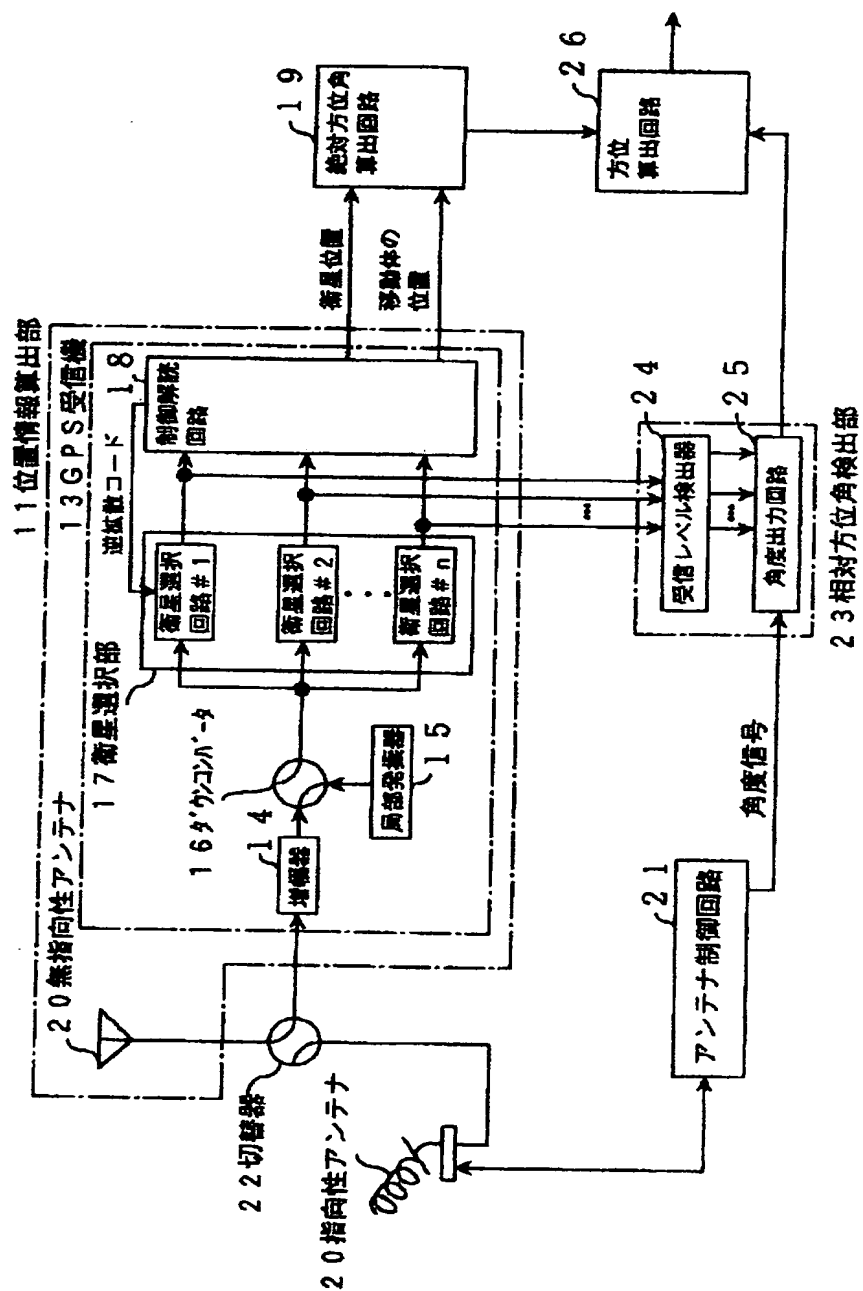
【図11】この発明の実施の形態5に係る無指向性アンテナの一部の方位角方向の遮蔽及び水平軸で遮蔽板を回転して遮蔽解除するアンテナの構成図。

【図12】従来の方位検出装置の構成図。

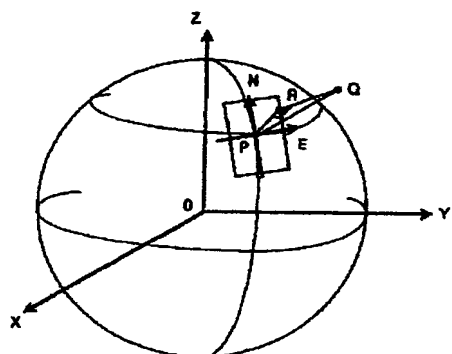
【符号の説明】

- 11 位置算出部
- 12 無指向性アンテナ
- 13 GPS受信機
- 19 絶対方位角算出回路
- 20 指向性アンテナ
- 22 切替器
- 23 相対方位角検出部
- 26 方位算出回路
- 27 無指向性アンテナ
- 28 遮蔽板
- 30 遮蔽板駆動回路
- 31 遮蔽板回転回路

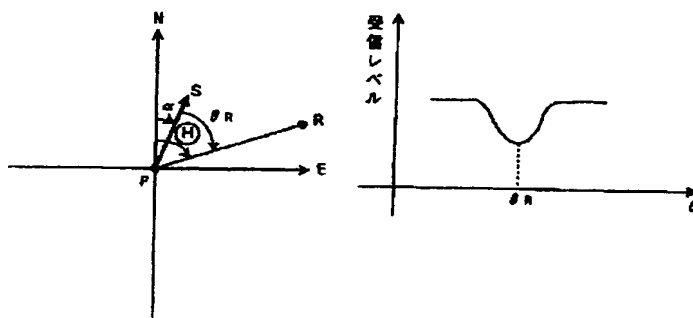
【図1】



【図2】

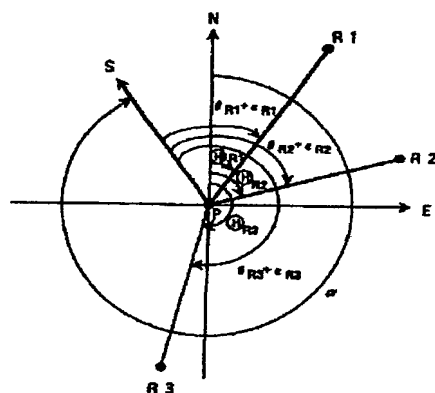


【図3】

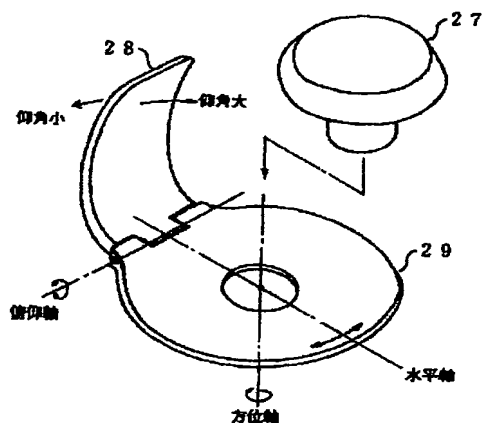


【図8】

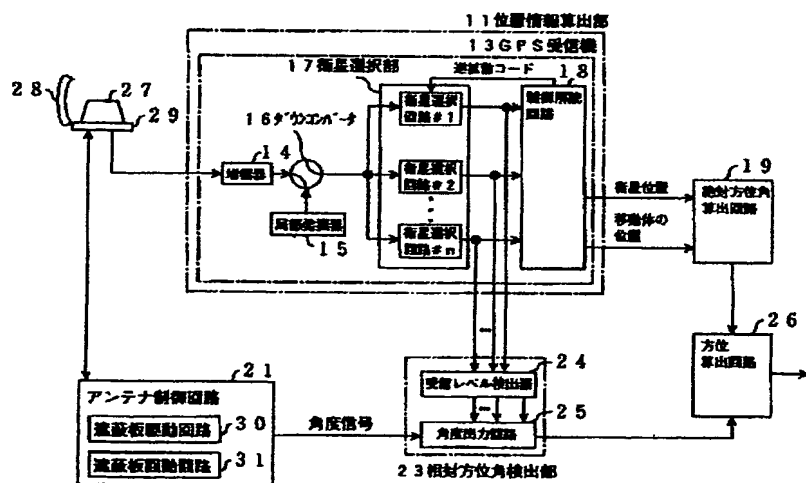
【図5】



【図9】

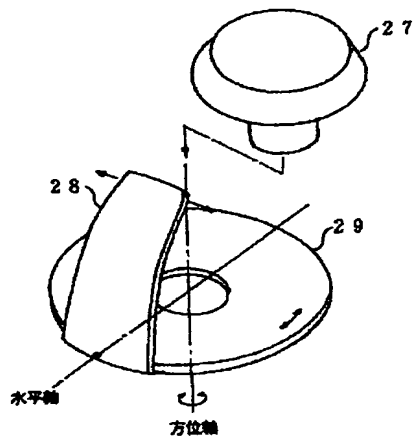


【図10】

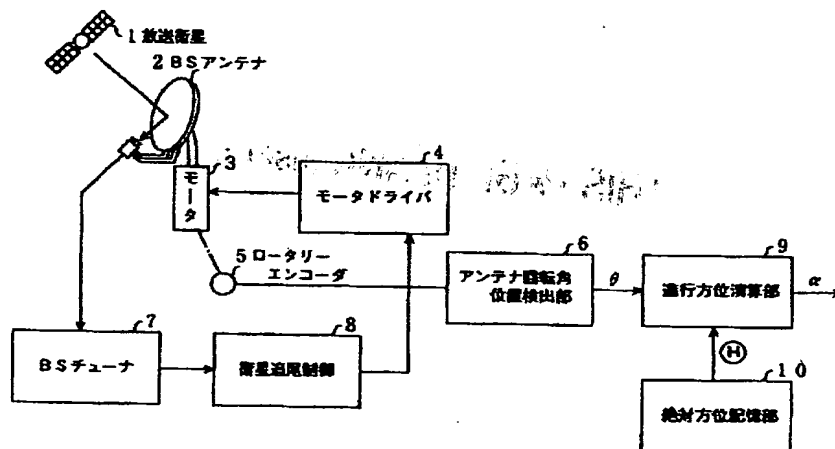




【図11】



【図12】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**